

конверсию метана в разы больше, чем в реакции (2), и примерно сопоставимы друг с другом. Однако нельзя однозначно сказать, какой способ получения водорода самый выгодный с экономической и энергетической точек зрения.

Удельные затраты энергии на получение водорода различными способами

Химическая реакция	Энергетические затраты (кДж/м <sup>3</sup> )
$H_2O \rightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2$	12760
$CH_4 \rightarrow C + 2H_2$	3339
$CH_4 + H_2O \leftrightarrow CO + 3H_2$ $CO + H_2O \leftrightarrow CO_2 + H_2$	11292

Например, в реакции (1) помимо чистого водорода получаем кислород, который может быть использован в промышленности. Не стоит забывать и энергетические затраты на электроэнергию. В реакции (2) получаем технический углерод, необходимый в производстве резины и лакокрасочных продуктов.

#### Список использованных источников

1. Радченко, Р. В. Водород в энергетике : учеб. пособие / Р. В. Радченко, А. С. Мокрушин, В. В. Тюльпа. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 229.
2. Термическое разложение метана [Электронный ресурс]. URL: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200601906> (дата обращения 24.11.2017)
3. Вынту В. Технология нефтехимических производств. М. : Химия, 1968. 352 с.
4. Вегман Е. Ф. Краткий справочник доменщика. М. : Металлургия, 1981. 240 с.

УДК 681.332

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЕЕВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ГАЗОВОЕ ТОПЛИВО, В КАЧЕСТВЕ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

# FEASIBILITY OF APPLYING GAS FUEL AIR HEATERS "TEPLOVEJ" AS HEATING SYSTEMS AT INDUSTRIAL FACILITIES

Смирнов М. А., Митрошина О. А., Колпакова Н. В.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,  
smirnovmisha172@mail.ru, olesya\_school@mail.ru, kolpakova-nv@mail.ru

Smirnov M. A., Mitroshina O. A., Kolpakova N. V.

Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** В работе изложена система отопления производственного цеха с использованием тепловеев, работающих на газовом топливе. В работе проанализирована целесообразность применения отопления помещений больших объемов с применением тепловеев, с точки зрения минимизации тепловпотерь и уменьшения эксплуатационных затрат.

**Abstract:** In this paper the heating system of industrial facility with using of air heaters "Teplovej" working on gas fuel is stated. In this paper the feasibility of using large-volume space heating with the applying of air heaters "Teplovej" is analyzed in terms of minimizing heat losses and reducing operating costs.

**Ключевые слова:** *тепловей; топливо; система; отопление; рециркуляция.*

**Keywords:** *air heaters "Teplovej"; fuel; system; heating; recirculation.*

Использование газового топлива позволяет внедрять эффективные методы передачи теплоты, создавать экономичные и высокопроизводительные тепловые агрегаты с меньшими габаритными размерами, стоимостью и высоким КПД. Тепловые обогреватели, в которых используется газовое топливо позволяют избежать потерь теплоты, которые возникают в процессе

эксплуатации систем централизованного теплоснабжения, а также снижет количество вредных выбросов в атмосферу с уходящими газами.

В настоящее время почти все предприятия и организации рассматривают вопрос о независимости от центрального теплоснабжения и организации отопления от собственной котельной, либо другого источника тепла.

Поэтому руководители предприятий, готовых перейти на независимое от тепловых сетей отопление, а также проектировщики рассматривают один из наиболее перспективных на сегодняшний день видов отопления – системы воздушного отопления с воздушонагревателями «Тепловей», работающие на газовом топливе [1].

Рассмотрим прямоточную систему воздушного отопления производственного цеха с использованием тепловеев.

Система воздушного отопления прямоточная (рисунок) устраивается с механическим побуждением движения воздуха и является наиболее гибкой. Она может действовать в различных режимах; в помещениях помимо частичной могут осуществляться полная замена, а также полная рециркуляция воздуха [2].

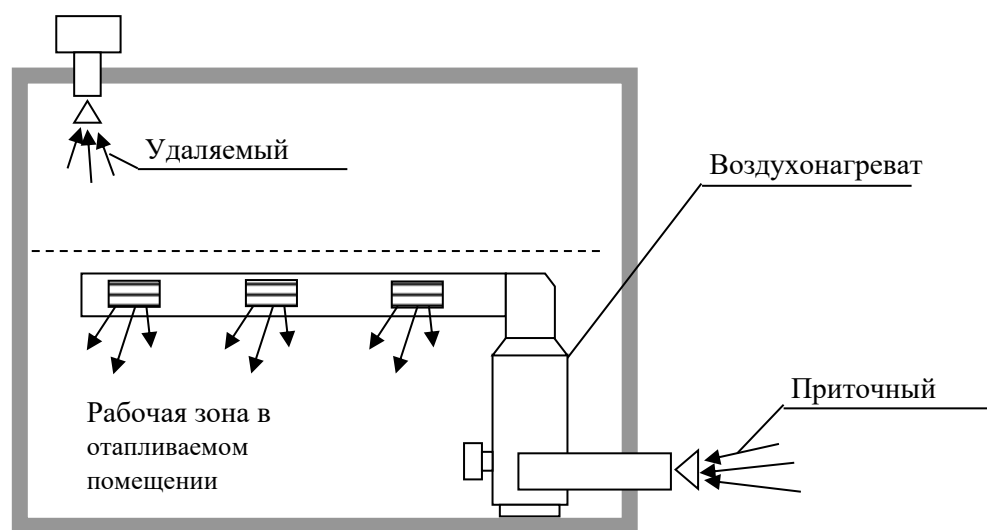


Схема воздушного отопления прямоточная

Воздух для отопления подается в помещение нагретым до такой температуры  $t_{\Gamma}$ , чтобы в результате его смешивания с внутренним воздухом и теплообмена с поверхностью ограждений,

поддерживалась заданная температура помещения. Следовательно, количество аккумулированной воздухом теплоты должно быть равно  $Q_{\text{п}}$  – максимальной теплотребности для поддержания в помещении расчетной температуры  $t_{\text{р}}$ . Расчет воздухообмена выполняется по укрупненным показателям, автоматика оборудования позволяет регулировать параметры внутреннего воздуха в допустимых пределах, комфортных для рабочей зоны [2, 3].

Температура нагретого воздуха  $t_{\text{г}}$  должна быть возможно более высокой для уменьшения, количества подаваемого воздуха. В связи с этим соответственно сокращаются размеры каналов, а также снижается расход электроэнергии при механическом побуждении движения воздуха [2, 4].

Однако правилами гигиены устанавливается определенный верхний предел температуры – воздух не следует нагревать выше 60 °С, чтобы он не терял своих свойств как среда, вдыхаемая людьми [3]. Принимаем  $t_{\text{г}}=30$  °С.

Эта температура и принимается как предельная для систем воздушного отопления помещений с постоянным или длительным (более 2 ч) пребыванием людей.

Воздушное отопление успешно применяется для обогрева помещений, где предусматривается прерывистый характер работ. Малая инерционность данного вида отопления обуславливает эффективность его применения: при использовании дежурного режима. В нерабочее время происходит быстрое снижение температуры воздуха в помещении, что снижает теплотери здания и обеспечивает экономию энергоресурсов. К началу рабочего дня воздушное отопление обеспечит быстрый прогрев охлажденных помещений [2–4].

Следовательно, зная воздухообмен по цеху, подбираем воздушонагреватели «Тепловей», работающие на газовом топливе.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения.

2. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
3. СанПиН 2.2.2/2,4,1340-03. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
4. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.

УДК 621.039+621.1.016

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПАССИВНОГО ОТВОДА ТЕПЛА ОТ ПАРОГЕНЕРАТОРА АЭС С ВВЭР**

### **ESTIMATION OF THE PASSIVE HEAT REMOVING EFFICIENCY FROM A VVER NPP STEAM GENERATOR**

Та Ван Тхыонг, Ха Хюи Мань, Климова В. А., Ташлыков О. Л.  
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,  
manhnlnt@gmail.com

Ta Van Thuong, Ha Huy Manh, Klimova V. A., Taslykov O. L.  
Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** Описаны модели нескольких вариантов конструкции теплообменных аппаратов, охлаждаемых за счет естественной циркуляции воздуха. Приведены результаты теплогидравлического анализа.

**Abstract:** Described are the computer models of several design variants of heat exchangers cooled by the natural convection of surrounding air. The results of thermohydraulic analysis are given.

**Ключевые слова:** естественная конвекция; воздушный теплообменник; компьютерное моделирование теплогидравлических процессов.